

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10256607  
 PUBLICATION DATE : 25-09-98

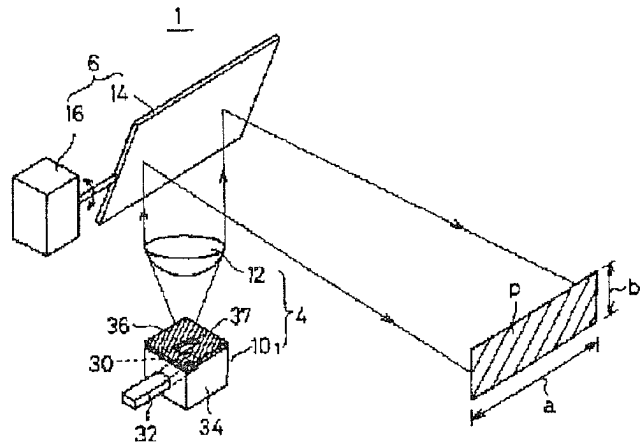
APPLICATION DATE : 12-03-97  
 APPLICATION NUMBER : 09057528

APPLICANT : OMRON CORP;

INVENTOR : OKABE HIROSHI;

INT.CL. : H01L 33/00 G08G 1/04

TITLE : LIGHT PROJECTOR, OPTICAL  
 SCANNING SENSOR EMPLOYING IT  
 AND VEHICLE SEPARATOR



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a light projector in which erroneous detection is eliminated by generating a spot light having no unnecessary divergence thereby reducing the minimum detectable object and the scanning position has no effect on the mold mounting error of a light emitting element at the time of optical scanning.

SOLUTION: A light projector 4 comprises a light emitting element 10<sub>1</sub>, e.g. a light emitting diode, and a projection lens 12 for condensing light emitted from the light emitting element 10<sub>1</sub> wherein a slit 36 is provided, closely to the semiconductor chip 30 of the light emitting element 10<sub>1</sub>, as means for limiting a light emitted from the semiconductor chip 30 not to be directed toward the projection lens 12 side.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

特開平10-256607

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月25日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>  
H01L 33/00  
G08G 1/04

識別記号

F I

H01L 33/00

L

G08G 1/04

A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-57528

(22) 出願日 平成 9 年(1997) 3 月12日

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 岡部 浩史

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オ

ムロン株式会社内

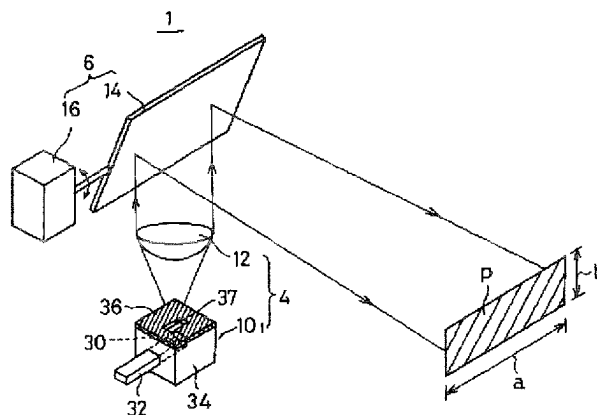
(74) 代理人 弁理士 岡田 和秀

(54) 【発明の名称】 投光装置及びそれを用いた光走査式センサならびに車両分離器

(57) 【要約】

【課題】 投光装置において、不要な広がりのないスポット光を発生することで最小検出物体を小さくし、これによって誤検知をなくすとともに、光走査を行う場合の走査位置が発光素子のモールド実装誤差に影響されないようにする。

【解決手段】 投光装置 4 は、発光ダイオード等の発光素子 10 と、この発光素子 10 から出射される光を集光する投光レンズ 12 とを備えており、発光素子 10 の半導体チップ 30 に近接して、この半導体チップ 30 の側面から出た光が投光レンズ 12 側に向けて出射されないように制限する光制限手段としてのスリット 36 が設けられている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光ダイオード等の発光素子と、この発光素子から出射される光を集光する投光レンズとを備えた投光装置において、前記発光素子の半導体チップに近接して、この半導体チップの側面から出た光が、前記投光レンズ側に向けて出射されないように制限する光制限手段が設けられていることを特徴とする投光装置。

【請求項2】 請求項1記載の投光装置において、光制限手段は、発光素子のリードフレームからの反射光を遮光するスリットで構成されていることを特徴とする投光装置。

【請求項3】 請求項2記載の投光装置において、前記スリットは、半導体チップをモールドするモールド樹脂内に埋設されて構成されていることを特徴とする投光装置。

【請求項4】 請求項1記載の投光装置において、光制限手段は、半導体チップの周りのリードフレーム上に遮光膜が形成されて構成されていることを特徴とする投光装置。

【請求項5】 請求項1記載の投光装置において、光制限手段は、半導体チップの周りのリードフレームが傾斜面をもつように形成されて構成されていることを特徴とする投光装置。

【請求項6】 請求項1ないし請求項5のいずれかに記載の投光装置と、この投光装置から出射される光ビームを走査する光走査手段と、この光走査手段で走査される光ビームの反射光を受光する受光手段とを備えていることを特徴とする光走査式センサ。

【請求項7】 請求項6記載の光走査式センサにおいて、前記光制限手段は、前記光走査手段による光ビームの走査方向に対してのみ光の出射を制限するように構成されていることを特徴とする光走査式センサ。

【請求項8】 請求項6または請求項7記載の光走査式センサと回帰反射板とが道路を隔てて対向配置されてなることを特徴とする車両分離器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ビームに基づいて微小物体を検出するのに適した投光装置、及びこの投光装置を用いて光ビームを走査しつつ投受光して広範囲にわたって物質を検出する光走査式センサ、ならびにこの光走査式センサを用いて駐車場や料金所などに入出りする車両の有無や台数などを検知するために使用される車両分離器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、駐車場や料金所などに入出りする車両の有無や台数などを検知するために使用される車両分離器には、従来、図10および図11に示す構成のも

のが提供されている。

【0003】この車両分離器は、光ビームの走査によって車両zを検知するものであって、この車両分離器は、光走査式センサ1と回帰反射板2とを備え、両者1、2が道路dを挟んで対向配置されている。

【0004】光走査式センサ1は、光ビームを出射する投光手段4と、この投光手段4からの光ビームを回帰反射板bに向けて走査する光走査手段6と、この光走査手段6で走査しつつ出射された光ビームの反射光を受光する受光手段8とを備え、投光手段4と受光手段8とが互いに近接して並列配置されている。

【0005】投光手段4は、LED(発光ダイオード)等の発光素子10と、この発光素子10からの光を集光してできる限り平行な光ビームにするための投光レンズ12とからなる。

【0006】また、光走査手段6は、投光手段4からの光ビームを反射するガルバノミラー14と、このミラー14を一定速度で揺動させる駆動機構16とで構成される。

【0007】さらに、受光手段8は、回帰反射板2や車両zからの反射光を集光する受光レンズ18と、この受光レンズ18で集光された光を受光して電気信号に変換するPD(フォトダイオード)等の受光素子20とからなる。

【0008】一方、回帰反射板2は、プリズム等を光走査式センサ1による光ビームの走査方向に沿って縦列配置することにより、光走査式センサ1からの光ビームが正反射を起こすように構成されている。

【0009】上記構成の車両分離器において、投光手段4の発光素子10がパルス発光され、この光が投光レンズ12を介して光ビームとして出射され、この光ビームがガルバノミラー14で反射されて回帰反射板2に向けて出射される。この場合、ガルバノミラー14は、常時、一定速度でもって揺動されているので、ガルバノミラー14で反射される光ビームは、道路3を略直角に横切る状態で扇状に走査される。

【0010】ここで、道路3上に車両zが存在しない場合には、光走査式センサ1から出射された各光ビームは、回帰反射板2でそのまま反射され、その反射光が光走査式センサ1の受光手段8に入射され、その受光レンズ18によって集光された後、受光素子20で受光されて電気信号に変換される。

【0011】一方、道路3上に車両zが存在する場合には、光走査式センサ1から出射される光ビームは、光走査の途中で車両zによって遮光されて回帰反射板2に照射されなくなるので、受光手段8で受光される光強度は、車両zが存在しない場合よりも弱くなる。このため、図外の判定回路によってその受光量を予め設定された閾値と比較することで、車両zの有無が判定される。

【0012】このような車両zの判定を行う場合、図1

0に示すように、検知対象となる車両 $z$ が、たとえばけん引車のような場合には、けん引駆動車 $z_1$ とけん引台車 $z_2$ との間がけん引棒 $z_3$ で連結されている。そして、このようなけん引車 $z$ は、駐車や料金の支払い等では、通常、全体で一台分の車両として取り扱われる。

【0013】したがって、このようなけん引車 $z$ の判定を行うためには、けん引駆動車 $z_1$ とけん引台車 $z_2$ とを連結するけん引棒 $z_3$ の有無を検出することが必要となる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記の光走査式センサ1などに使用される発光素子10として、従来、図12に示すような構成のLED(発光ダイオード)がある。

【0015】このLED10は、発光用の半導体チップ30と、このチップ30に電気的に接続される一対のリードフレーム32の各端部とがモールド樹脂34によってモールドされてパッケージ化されている。

【0016】このような構成のLED10を発光させた場合、その光は、半導体チップ30のワイヤボンディング側の前面(図12(b)の下方側)からだけでなく、側面(図12(b)の左右側)からも発光する。そして、この側面からの光は、リードフレーム32で反射され、その反射光が投光レンズ12側に向けて出射される。

【0017】図13には、LED10の半導体チップ30の前面から直接に出射される光を実線で、リードフレーム32で反射された反射光を破線で示している。なお、図13ではガルバノミラーは省略されている。

【0018】図13から分かるように、投光レンズ12の一方の焦点距離 $f_1$ は、LED10の半導体チップ30に設定されているので、半導体チップ30の前面から直接に出射される光のみならず、リードフレーム32で反射された反射光も、投光レンズ12を通過して、回帰反射板2に向けて出射される。

【0019】そのため、投光レンズ12からある距離 $f_2$ だけ離れたところにたとえばスクリーン $s$ を置いた場合の光の強度分布は、図14に示すようになる。

【0020】すなわち、スクリーン $s$ 上のスポット光は、半導体チップ30の前面から直接に出射された光に基づく直径 $w$ の像の周りに、リードフレーム32からの反射光の影響を受けた幅 $\Delta w$ の像ができる。

【0021】したがって、このスクリーン $s$ の同一位置に直径 $w$ の大きさの物体を配置した場合でも、その両側の幅 $\Delta w$ の光は、物体に遮られることなく回帰反射板2に照射された後、ここで反射された光が受光手段8で受光されることになるから、その幅 $w$ の大きさの物体を検出することができない。

【0022】スクリーン $s$ の位置に直径 $w+2\Delta w$ の大きさの物体を配置した場合のみ、全ての光がこの物体で遮られて回帰反射板2に照射されなくなるため、その物体を検出することができる。

【0023】このように、従来技術では、リードフレーム32からの反射光の影響を除くための対策が何ら講じられておらず、そのため、最小検出物体が大きくなっていた。

【0024】以上のようなことから、たとえば、上記の発光素子10を備えた投光手段4を前記の車両分離器に使用した場合には、車体の形状の大きなけん引駆動車 $z_1$ やけん引台車 $z_2$ を検出することができても、けん引棒 $z_3$ のように細長い形状のものでは、これを十分に検出することができず、本来は、全体で車両の一台分と見なすべきものが、車両が2台 $z_1$ 、 $z_2$ 分あると誤って判定されてしまうといった不都合が生じる。

【0025】また、従来のものでは、半導体チップ30とリードフレーム32とをモールド樹脂34でパッケージにする際、これらの部品30、32が所期の実装位置からずれることがある。このような実装誤差があるときに、発光素子10に対する投光レンズ12の位置合わせを、モールド樹脂34やリードフレーム32の位置を基準にして行った場合には、投光レンズ12と半導体チップ30との光軸がずれるために、結果的に光走査位置がずれてしまうといった不都合も生じる。

【0026】本発明は、このような従来の問題点に着目してなされたもので、不要な広がりのないスポット光を発生することができるようにして、最小検出物体を小さくし、誤検知をなくすとともに、光走査を行う場合の走査位置が発光素子のモールド実装誤差に影響されないようにすることを課題とする。

【0027】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の課題を解決するため、次の構成を採用している。

【0028】すなわち、請求項1に係る発明では、発光ダイオード等の発光素子と、この発光素子から出射される光を集光する投光レンズとを備えた投光装置において、発光素子の半導体チップに近接して、この半導体チップの側面から出た光が、前記投光レンズ側に向けて出射されないように制限する光制限手段が設けられている。

【0029】この光制限手段としては、請求項2記載のように、発光素子のリードフレームからの反射光を遮光するスリットで構成したり、請求項4記載のように、半導体チップの周りのリードフレーム上に遮光膜を形成したり、請求項5記載のように、半導体チップの周りのリードフレームが傾斜面をもつように形成したりすることができる。

【0030】また、請求項6記載に係る光走査式センサは、請求項1ないし請求項5のいずれかに記載の投光装置と、この投光装置から出射される光ビームを走査する光走査手段と、この光走査手段で走査される光ビームの反射光を受光する受光手段とを備えている。

【0031】請求項7記載に係る光走査式センサは、請

求項6記載の構成において、光制限手段が、前記光走査手段による光ビームの走査方向に対してのみ光の出射を制限するように構成されている。

【0032】さらに、請求項8記載の車両分離器では、請求項6または請求項7記載の光走査式センサと回帰反射板とが道路を隔てて対向配置されて構成されている。

【0033】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施形態に係る光走査式センサの部分を示す構成図であり、図11ないし図13に対応する部分には同一の符号を付す。

【0034】この実施形態の光走査式センサ1は、投光手段(投光装置)4、光走査手段6、および受光手段(図示省略)を備える。

【0035】投光手段4は、発光素子としてのLED10<sub>1</sub>と、投光レンズ12とからなる。また、光走査手段6は、ガルバノミラー14と、このミラー14を一定速度で揺動させる駆動機構16とからなる。

【0036】なお、図示省略した受光手段の構成は従来と同様である。また、光走査手段6は、ガルバノミラー14を備えた構成となっているが、ポリゴンミラー(多面回転鏡)で構成することも可能である。

【0037】この実施形態の特徴は、投光手段4を構成するLED10<sub>1</sub>の構成にある。

【0038】すなわち、このLED10<sub>1</sub>は、図2に示すように、発光用の半導体チップ30と、このチップ30に電気的に接続される一対のリードフレーム32の各端部とがモールド樹脂34によってモールドされてパッケージ化されている点は従来の場合と同じであるが、さらに、この実施形態では、半導体チップ30に対向する側のモールド樹脂34の表面に光制限手段としてのスリット36が設けられている。

【0039】しかも、このスリット36のスリット孔37は、光走査手段6による光ビームの走査方向に平行な方向に対してのみ光の出射方向を制限するように長方形となっている。つまり、ガルバノミラー14によって光ビームが上下方向に走査される場合には、長方形のスリット孔37の短辺側を光ビームの走査方向に一致させている。

【0040】この構成のLED10<sub>1</sub>を発光させた場合、その光は、半導体チップ30のワイヤボンディング側の前面(図2の右側)からだけでなく、側面からも発光する。そして、この側面からの光は、リードフレーム32で反射されるが、その反射光の内、スリット孔37の短辺側については、図2の破線で示すように、スリット36によって遮光されるために、投光レンズ12側に向けて出射されることはない。これに対して、スリット孔37の長辺側については、リードフレーム32からの反射光も投光レンズ12側に向けてそのまま出射される。

【0041】したがって、投光手段4からの光ビームがガルバノミラー14で反射されて得られるスポット光p

は、光走査方向に平行な長さbは短く、これに直交する方向の長さaは長くなる。つまり、光走査方向に関してはスポット光pの幅bが小さいから最小検出物体を小さくできる。一方、光走査方向に直交する方向に関しては、十分大きな幅aをもっていてスポット光pの全体の面積は大きくなるから、雨、雪、埃などの影響を受け難く、このような雨等による誤検知を回避することができる。

【0042】さらに、半導体チップ30とリードフレーム32とをモールド樹脂34でパッケージにする際、これらの部品30、32が所期の実装位置からずれることがあるが、LED10<sub>1</sub>と投光レンズ12との位置合わせを、スリット36のスリット孔37の位置を基準に行えば両者10<sub>1</sub>、12の光軸がずれることがないので、従来のように光走査位置がずれるといった不都合は生じない。

【0043】図3は、図1および図2に示した構成の光走査式センサ1を用いて車両分離器を構成し、これを有料道路や駐車場の料金所の近くに設置した状態を示す斜視図である。

【0044】この車両分離器は、光走査式センサ1と回帰反射板2とが道路3を隔てて対向配置されている。

【0045】この構成の車両分離器は、光走査式センサ1から出射される光ビームの形状は、光走査方向である路面に垂直な方向は短く、これに直交する車両走行方向では長くなる。

【0046】一方、けん引車zのけん引棒z<sub>3</sub>の直径は小さいが、光走査式センサ1は、光走査方向に関しては、物体が小さくても十分な検出能力があるから、細長い形状をしたけん引棒z<sub>3</sub>でも、これを十分に検知することができる。したがって、従来のように、本来は、全体で車両の一台分と見なすべきものが、車両が2台z<sub>1</sub>、z<sub>2</sub>分であると誤って判定されてしまうといった誤検知を生じることがない。

【0047】また、上述のように、雨、雪、埃等で光ビームが遮光されて誤検知する確率も少ない。

【0048】図4は、図1の光走査式センサ1を生産ラインのローラコンベア40上に設置した状態を示す斜視図である。

【0049】この場合も、本発明の光走査式センサ1は、最小検出物体が小さいので、コンベア40上を流れる物体の大きさがまちまちであっても、全ての物体を確実に検出することができる。

【0050】なお、上記の実施形態において、スリット36のスリット孔37の形状は、長方形のものとしたが、これに限定されるものではなく、必要に応じて正方形、円形、楕円形などであってもよい。

【0051】(変形例)上記構成のLED10<sub>1</sub>に代えて、次の構成のものを使用することもできる。

【0052】(1) 図5に示すLED10<sub>2</sub>は、半導体チップ30をモールドするモールド樹脂34内にスリッ

ト 3 7 が埋設されている。また、図 6 に示す LED 1 0<sub>h</sub> は、モールド樹脂を使用せずに回路基板 4 2 上に直接に半導体チップ 3 0 が取り付けられるとともに、その半導体チップ 3 0 の周りにスリット 3 7 が配置されている。

【0 0 5 3】図 5 あるいは図 6 に示す構成によれば、図 2 に示した実施形態の場合よりも LED 1 0<sub>h</sub>、1 0<sub>i</sub> からの出射光の投光レンズ 1 2 への結合効率が高くなるので、投光レンズ 1 2 からの出射光量が多くなる。

【0 0 5 4】( 2 ) 図 7 に示す LED 1 0<sub>h</sub> は、スリット 10 を設ける代わりに、モールド樹脂 3 4 内に埋設されている半導体チップ 3 0 の周りのリードフレーム 3 2 が傾斜面 3 3 をもつように形成することで光制限手段が構成されている。また、図 8 に示す LED 1 0<sub>h</sub> は、モールド樹脂を使用せず、またスリットを設ける代わりに、回路基板 4 2 上に直接に半導体チップ 3 0 が取り付けられるとともに、その半導体チップ 3 0 の周りの回路基板 4 2 が傾斜面 4 3 をもつように形成することで光制限手段が構成されている。

【0 0 5 5】図 7 あるいは図 8 に示す構成によれば、図 2 に示した実施形態の場合よりもスリットを設けない分だけ構成が簡単になる。

【0 0 5 6】( 3 ) 図 9 に示す LED 1 0<sub>h</sub> は、半導体チップ 3 0 の周りのリードフレーム 3 2 上に黒色の遮光膜 3 9 が形成されて光制限手段が構成されている。

【0 0 5 7】この構成によれば、スリットやリードフレームの形状、加工の手間が必要でなく、容易に製作することができる。

【0 0 5 8】なお、上記の実施形態では、いずれも発光素子が LED の場合であるが、レーザダイオードのような発光素子の場合にも本発明を適用することが可能である。

【0 0 5 9】

【発明の効果】本発明によれば、次の効果を奏する。

【0 0 6 0】( 1 ) 請求項 1 記載に係る発明では、不要な広がりのないスポット光を発生できるので、最小検出物体を小さくできて誤検知をなくすることが可能となる。

【0 0 6 1】( 2 ) 請求項 2 記載に係る発明では、請求項 1 の効果に加えて、投光レンズとの位置合わせを、スリットのスリット孔の位置を基準にして行えば発光素子との光軸がずれることがないので、光走査を行うような場合でも、走査位置が発光素子のモールド実装誤差に影響されることがない。

【0 0 6 2】特に、請求項 3 記載のように、スリットをモールド樹脂内に埋設しておけば、発光素子からの出射光の投光レンズへの結合効率が高くなって出射光量が多くなる利点がある。

【0 0 6 3】( 3 ) 請求項 4 記載に係る発明では、スリットやリードフレームの形状、加工の手間が必要でなく、製作が容易になる。

【0 0 6 4】( 4 ) 請求項 5 記載に係る発明では、スリットを設ける必要がない分だけ構成が簡単になる。

【0 0 6 5】( 5 ) 請求項 6 記載に係る発明では、不要な広がりのないスポット光の遮光を検出できるので、最小検出物体を小さくすることができ、誤検知(検知漏れ)をなくすることができる。

【0 0 6 6】( 6 ) 請求項 7 記載に係る発明では、雨、雪、埃などの影響を受けて光ビームが遮光されて誤検知するといった不都合を確実に回避することができる。

【0 0 6 7】( 7 ) 請求項 8 記載に係る発明の車両分離器では、光走査方向に関しては、物体が小さくても十分な検出能力があるから、けん引車の細長い形状をしたけん引棒を十分に検知することができる。したがって、けん引車を確実に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態に係る光走査式センサの構成図である。

【図 2】図 1 の光走査式センサで使用される投光装置を構成する LED の断面図である。

【図 3】図 1 の構成の光走査式センサを用いた車両分離器を道路へ設置した状態を示す斜視図である。

【図 4】図 1 の構成の光走査式センサをベルトコンベア上に設置した状態を示す斜視図である。

【図 5】投光装置を構成する LED の他の実施形態を示す断面図である。

【図 6】投光装置を構成する LED の他の実施形態を示す断面図である。

【図 7】投光装置を構成する LED の他の実施形態を示す断面図である。

【図 8】投光装置を構成する LED の他の実施形態を示す断面図である。

【図 9】投光装置を構成する LED の他の実施形態を示す断面図である。

【図 1 0】従来の車両分離器を道路に設置した状態を示す斜視図である。

【図 1 1】従来の車両分離器を構成する光走査式センサと回帰反射板による光ビームの投受光の状態を示す説明図である。

【図 1 2】従来の投光装置に使用される LED を示すもので、同図(a)は平面図、同図(b)は断面図である。

【図 1 3】従来の投光装置から出射される光ビームの関係を示す説明図である。

【図 1 4】従来の投光装置から出射される光ビームの光強度分布を示す図である。

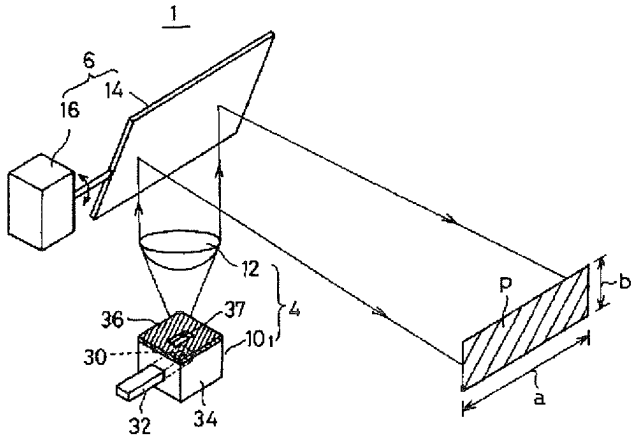
【符号の説明】

1…光走査式センサ、2…回帰反射板、3…道路、4…投光手段(投光装置)、6…光走査手段、8…受光手段、1 0<sub>h</sub>～1 0<sub>i</sub>、…発光素子(LED)、1 2…投光レンズ、1 4…ガルバノミラー、1 6…駆動機構、3 0…半導体チップ、3 2…リードフレーム、3 3…傾斜面、3

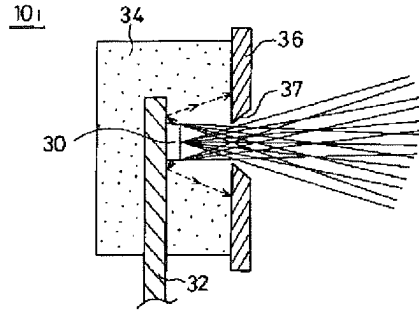
4…モールド樹脂、36…スリット、37…スリット

孔、42…回路基板、43…傾斜面、z…けん引車。

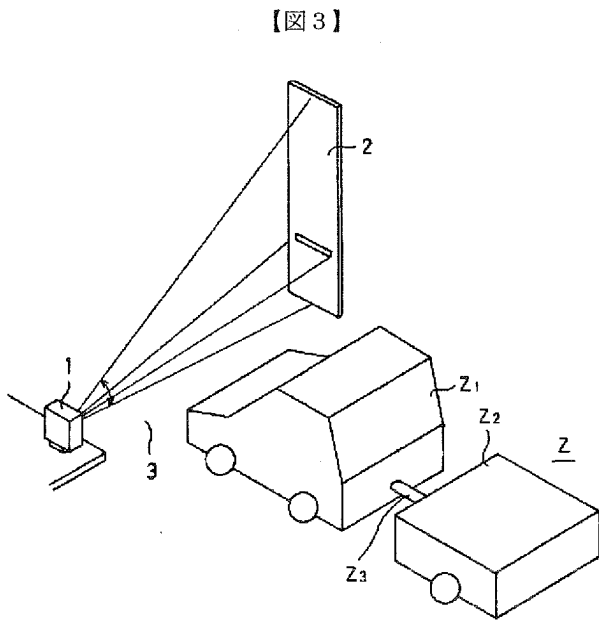
【図1】



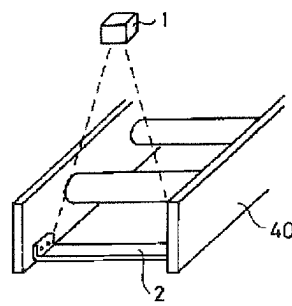
【図2】



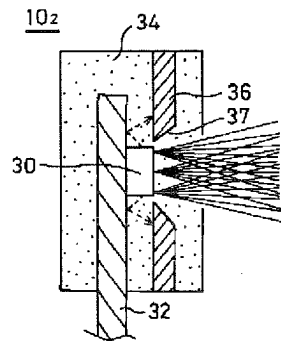
【図3】



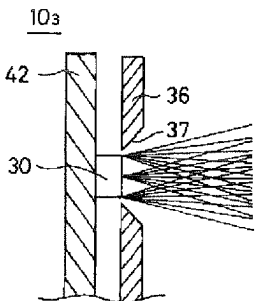
【図4】



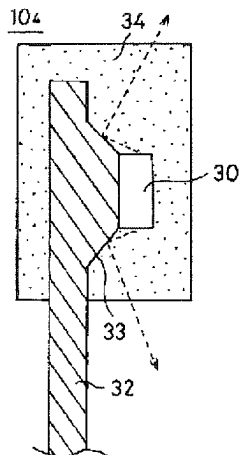
【図5】



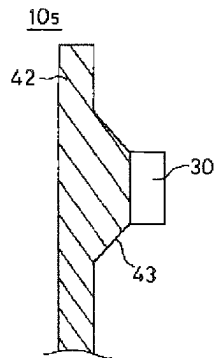
【図6】



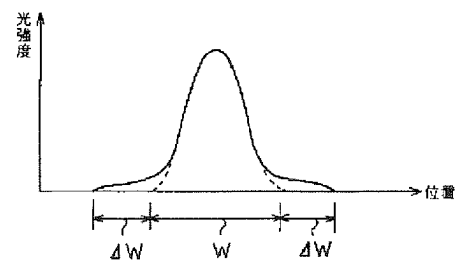
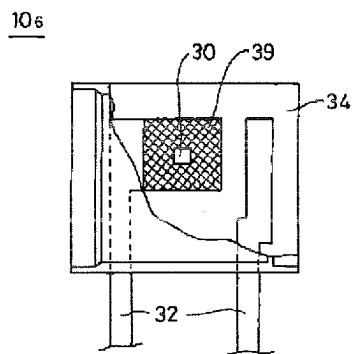
【図7】



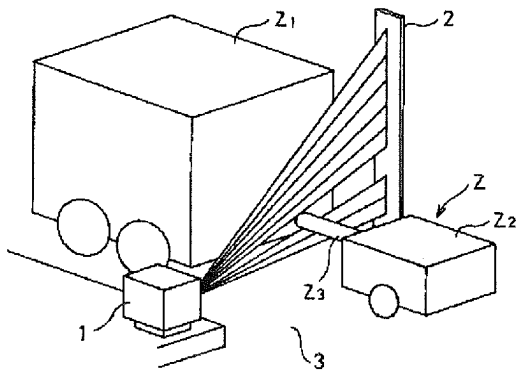
【図8】



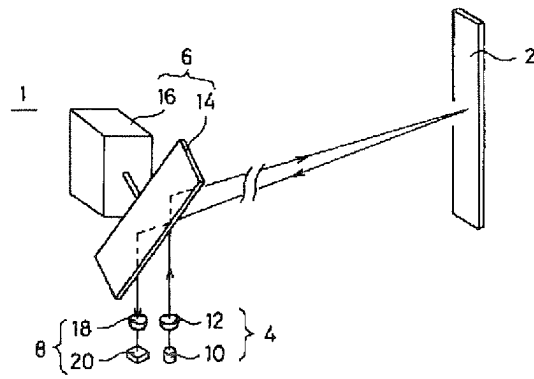
【図14】



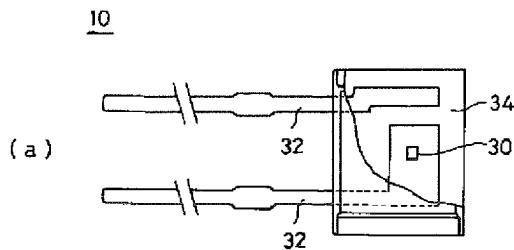
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

